

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-251659

(43)Date of publication of application : 14.09.2001

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22  
H04B 1/707

(21)Application number : 2001-026602

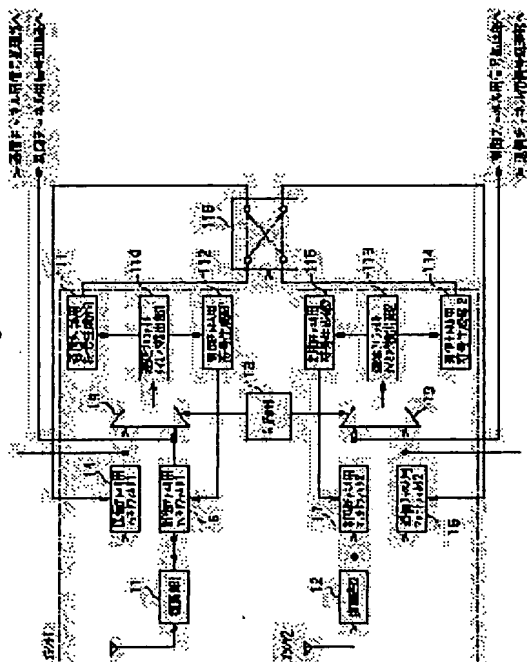
(71)Applicant : HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC

(22)Date of filing : 08.08.1997

(72)Inventor : TSUNODA HISAMI  
MIYATANI TETSUHIKO**(54) HAND-OFF METHOD AND HAND-OFF DEVICE FOR DS-CDMA SYSTEM MOBILE STATION****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a hand-off device for a DS-CDMA system that can conduct soft hand-off without incurring increase in its circuit scale and its power consumption.

**SOLUTION:** A delay profile timing of a control channel and a communication channel of a base station being a moving destination is detected only through one branch among a plurality of branches. After the branch is connected to the base station of the moving destination, other branches are sequentially used similarly for detection of the delay profile timing of the control channel and the communication channel of the base station of the moving destination and for connection to the base station, and site diversity reception is conducted between an original base station before the movement and the base station of the moving destination by synthesizing the same information while receiving the information until all the branches are connected to the base station of the moving destination.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-251659  
(P2001-251659A)

(43) 公開日 平成13年9月14日 (2001.9.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース (参考)
H 0 4 Q 7/22		H 0 4 B 7/26	1 0 7
H 0 4 B 1/707		H 0 4 J 13/00	D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2001-26602 (P2001-26602)  
 (62) 分割の表示 特願平9-215239の分割  
 (22) 出願日 平成9年8月8日 (1997.8.8)

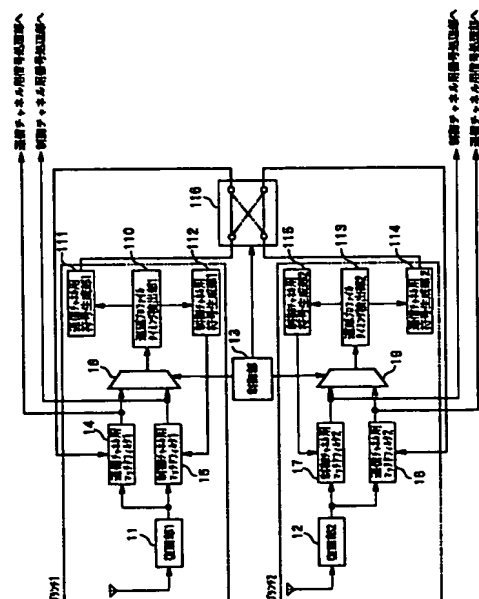
(71) 出願人 000001122  
 株式会社日立国際電気  
 東京都中野区東中野三丁目14番20号  
 (72) 発明者 角田 久美  
 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式  
 会社日立国際電気内  
 (72) 発明者 宮谷 徹彦  
 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式  
 会社日立国際電気内  
 (74) 代理人 100097250  
 弁理士 石戸 久子 (外3名)

(54) 【発明の名称】 DS-CDMA方式移動局のハンドオフ方式及びハンドオフ装置

## (57) 【要約】

【課題】 回路規模、消費電力の増大を招くことなくソフトハンドオフを実行することができるDS-CDMA方式移動局のハンドオフ装置を得る。

【解決手段】 複数のブランチ中の任意の1ブランチのみで移動先の基地局の制御チャネル及び通信チャネルの遅延プロファイルタイミング検出を行い、上記ブランチが移動先の基地局に接続された後に他のブランチも同様に順次当該の移動先の基地局の制御チャネル及び通信チャネルの遅延プロファイルタイミング検出と接続動作を行うようにし、全ブランチが移動先の基地局に接続されるまでは移動元の基地局と移動先の基地局との間で同一情報を受信しながら合成するサイトダイバーシティ受信を行うようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の基地局のサービスエリアを移動局が移動する場合において、上記複数の基地局が互いに異なるロングコードによる拡散符号で拡散された同一情報をほぼ同時刻に送信し、移動局はこれら複数の送信信号を複数のブランチで同時に受信しながら一方の基地局のサービスエリアから他方の基地局のサービスエリアへシームレスに通信を移行するソフトハンドオフ機能を実現するに際し、上記複数のブランチ中の任意の1ブランチのみで移動先の基地局の制御チャネル及び通信チャネルの遅延プロファイルタイミング検出を行い、上記ブランチが移動先の基地局に接続された後に他のブランチも同様に順次当該の移動先の基地局の制御チャネル及び通信チャネルの遅延プロファイルタイミング検出と接続動作を行うようにし、全ブランチが移動先の基地局に接続されるまでは移動元の基地局と移動先の基地局との間で同一情報を受信しながら合成するサイトダイバーシチ受信を行うようにすることを特徴とするDS-CDMA方式移動局のハンドオフ方式。

【請求項2】 受信した無線信号をベースバンド帯に復調する第1及び第2復調部と、

ロングコードと通信チャネルのショートコードを乗算した符号である通信チャネル用拡散符号を生成する第1及び第2通信チャネル用符号生成部と、

上記第1の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第1又は第2の通信チャネル用符号生成部から入力される通信チャネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第1の通信チャネル用マッチドフィルタと、  
上記第2の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第1又は第2の通信チャネル用符号生成部から入力される通信チャネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第2の通信チャネル用マッチドフィルタと、  
上記ロングコードと符号は同じであるが、場合によって位相が異なるロングコードと制御チャネルのショートコードを乗算した符号である制御チャネル用拡散符号を生成する第1及び第2の制御チャネル用符号生成部と、

上記第1の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第1の制御チャネル用符号生成部から入力される制御チャネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第1の制御チャネル用マッチドフィルタと、  
上記第2の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第2の制御チャネル用符号生成部から入力される制御チャネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第2の制御チャネル用マッチドフィルタと、

上記第1の通信チャネル用マッチドフィルタ又は第1の制御チャネル用マッチドフィルタから入力される相関結果から遅延プロファイルタイミングを検出する第1の遅延プロファイルタイミング検出部と、  
上記第2の通信チャネル用マッチドフィルタ又は第2の制御チャネル用マッチドフィルタから入力される相関結

果から遅延プロファイルタイミングを検出する第2の遅延プロファイルタイミング検出部と、

上記第1の通信チャネル用マッチドフィルタと第1の制御チャネル用マッチドフィルタの出力を切替える第1のセレクトと、

上記第2の通信チャネル用マッチドフィルタと第2の制御チャネル用マッチドフィルタの出力を切替える第2のセレクトと、

上記第1の通信チャネル用符号生成部と第2の通信チャネル用符号生成部の出力を上記第1及び第2の通信チャネル用マッチドフィルタへ自在に切替接続できる切替スイッチと、

上記第1及び第2のセレクト及び切替スイッチの制御を行う制御部とを備えてなるDS-CDMA方式移動局のハンドオフ装置。

【請求項3】 請求項2に記載のDS-CDMA方式移動局のハンドオフ装置において、上記マッチドフィルタをアナログディジタルフィルタに置き換えてなるDS-CDMA方式移動局のハンドオフ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、ロングコードを用いたDS-CDMA (Direct Sequence Code Division Multiple Access: 直接拡散符号分割多元接続) 方式移動局の基地局切替 (ハンドオフ) 機能に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ロングコードを用いたDS-CDMA方式とは、1フレーム以上の周期で巡回する符号 (ロングコード) と1シンボル周期で巡回する符号 (ショートコード) を乗算した符号を拡散符号として用いることにより、長遅延信号に対してもRAKE合成を行うことを可能にしている方式である。

【0003】 移動通信においては、異なる基地局のサービスエリア間を移動する際に移動局のハンドオフを行う必要がある。それはロングコードを用いたDS-CDMA方式においても同様である。

【0004】 図7は、従来のロングコードを用いたDS-CDMA方式移動局のハンドオフ装置の回路構成例を示す。図7は、フェージングの影響を軽減するために用いられるスペースダイバーシチのブランチ数が2である場合を示している。図7において、411はブランチ1の受信信号の復調を行う復調部、412はブランチ2の受信信号の復調を行う復調部である。413はハンドオフ制御を行う制御部である。

【0005】 414は復調部411の出力側に設けられ、ブランチ1の通信チャネルと通信チャネル用拡散符号 (ロングコードと通信チャネルのショートコードを乗算した符号) との相関を演算する通信チャネル用マッチドフィルタである。415は復調部411の出力側に設

けられ、ブランチ1の制御チャネルと制御チャネル用拡散符号（通信チャネル用拡散符号に関するロングコードと符号は同じであるが、場合によって位相が異なるロングコードと制御チャネルのショートコードを乗算した符号）との相関を演算する制御チャネル用マッチドフィルタである。

【0006】417は復調部412の出力側に設けられ、ブランチ2の通信チャネルと通信チャネル用拡散符号との相関を演算する通信チャネル用マッチドフィルタである。416は復調部412の出力側に設けられ、ブランチ2の制御チャネルと制御チャネル用拡散符号との相関を演算する制御チャネル用マッチドフィルタである。

【0007】418はブランチ1の通信チャネル用マッチドフィルタ414の出力側に設けられ、遅延プロファイルタイミングを検出する遅延プロファイルタイミング検出部、419は制御チャネル用マッチドフィルタ415の出力側に設けられ、遅延プロファイルタイミングを検出する遅延プロファイルタイミング検出部である。424は制御部413の出力により遅延プロファイルタイミング検出部418と419のいずれかの出力を選択するセクタである。

【0008】423はブランチ2の通信チャネル用マッチドフィルタ417の出力側に設けられ、遅延プロファイルタイミングを検出する遅延プロファイルタイミング検出部、422は制御チャネル用マッチドフィルタ416の出力側に設けられ、遅延プロファイルタイミングを検出する遅延プロファイルタイミング検出部である。425は制御部413の出力により遅延プロファイルタイミング検出部423と422のいずれかの出力を選択するセクタである。

【0009】426はセクタ424の出力側に設けられ、ブランチ1の通信チャネル用の拡散符号を出力する通信チャネル用符号生成部であり、420は遅延プロファイルタイミング検出部419の出力側に設けられ、ブランチ1の制御チャネル用の拡散符号を出力する制御チャネル用符号生成部である。

【0010】427はセクタ425の出力側に設けられ、ブランチ2の通信チャネル用の拡散符号を出力する通信チャネル用符号生成部であり、421は遅延プロファイルタイミング検出部422の出力側に設けられ、ブランチ2の制御チャネル用の拡散符号を出力する制御チャネル用符号生成部である。

【0011】428は制御部13からのハンドオフ制御信号により、ブランチ1の通信チャネル用符号生成部426、又はブランチ2の通信チャネル用符号生成部427から出力される拡散符号の入力を、ブランチ1の通信チャネル用マッチドフィルタ414、又はブランチ2の通信チャネル用マッチドフィルタ417に自在に切替るスイッチである。

【0012】図8、図9は図7の構成例による従来のハンドオフ回路の接続関係図である。以下、これらの図を用いて従来のハンドオフ装置の動作を説明する。今、基地局BS1からの信号を2ブランチダイバーシチ受信しているとする。この時は図8における「(a)ハンドオフ前」に示すように各部が接続される。具体的には、復調部411はブランチ1の信号を、復調部412はブランチ2の受信信号をそれぞれ復調し、復調部411は復調信号を通信チャネル用マッチドフィルタ414、制御チャネル用マッチドフィルタ415に、復調部412は復調信号を制御チャネル用マッチドフィルタ416、通信チャネル用マッチドフィルタ417にそれぞれ出力する。

【0013】通信チャネル用マッチドフィルタ414は復調部411から入力された復調信号と、スイッチ428から入力された通信チャネル用拡散符号との相関を演算し、遅延プロファイルタイミング検出部418及び図示しない通信チャネル用信号処理部へ出力する。制御チャネル用マッチドフィルタ415は復調部411から入力された復調信号と制御チャネル用符号生成部420から入力された制御チャネル用拡散符号との相関を演算し、遅延プロファイルタイミング検出部419に出力する。

【0014】遅延プロファイルタイミング検出部419は、制御チャネル用マッチドフィルタ415から入力されてきた相関値を基に、遅延プロファイルタイミングを検出し、制御チャネル用符号生成部420に対して遅延プロファイル中の先頭ピーク位置が常に同じ位置に出現するように、拡散符号送出タイミング調整を行い、ブランチ1の同期保持を行う。

【0015】通信チャネル用マッチドフィルタ417、制御チャネル用マッチドフィルタ416、遅延プロファイルタイミング検出部422、423、制御チャネル用符号生成部421もブランチ1と同様の動作をブランチ2に対して行う。

【0016】ハンドオフ前は基地局BS1に対する2ブランチダイバーシチ受信である。このとき、各ブランチにおいては制御チャネルと通信チャネルは同一周波数及び同一伝搬路となるため、制御チャネルの遅延プロファイルタイミングが得られれば、通信チャネルの遅延プロファイルタイミング検出を行う必要はない。よって、ブランチ1においては、制御部413は制御チャネル側の遅延プロファイルタイミング検出部419から出力されたタイミングをセクタ424によって選択し、それにより通信チャネル用符号生成部426の拡散符号送出タイミング調整を行う。同様に、ブランチ2においては、セクタ425によって選択された制御チャネル側の遅延プロファイルタイミング検出部422からのタイミングにより、通信チャネル用符号生成部427の拡散符号送出タイミング調整を行う。

【0017】このとき、制御部413は図8のハンドオフ前のフローに示したスイッチ構成になるようにスイッチ428を操作する。これにより、ブランチ1側の通信チャンネル用符号生成部426から出力された通信チャンネル用拡散符号が通信チャンネル用マッチドフィルタ414及び417に供給される。

【0018】この一連の動作により、移動局が基地局BS1の2ブランチダイバーシチ受信を行いながら基地局BS2に接近したとする。ここで基地局BS1からハンドオフ要求信号が移動局に向けて出力された場合、移動局は基地局BS2へのハンドオフ動作を開始する。

【0019】このとき、基地局間非同期システムでは、基地局BS2から得られるロングコードタイミングは基地局BS1とは異なり、制御チャンネルと通信チャンネルでロングコードタイミングが異なるため、通信チャンネルに対しても遅延プロファイルタイミング検出を行う必要がある。

【0020】次に、ブランチ1とブランチ2が同時に基地局BS2の遅延プロファイルタイミング検出を行う。このときは図8における「(a) 隣接チャンネルタイミング検出」に示すように各部が接続される。具体的には、ブランチ1においては制御部413は通信チャンネル側の遅延プロファイルタイミング検出部418から出力されたタイミングをセレクタ424によって選択し、それにより通信チャンネル用符号生成部426の拡散符号送出タイミング調整を行う。

【0021】同様に、ブランチ2においては、セレクタ425によって選択された通信チャンネル側の遅延プロファイルタイミング検出部423からのタイミングにより、通信チャンネル用符号生成部427の拡散符号送出タイミング調整を行う。

【0022】このとき、制御部413は図8のハンドオフ中のフローに示したスイッチ構成になるようにスイッチ428を操作する。これにより、通信チャンネル用符号生成部426から出力された通信チャンネル用拡散符号が通信チャンネル用マッチドフィルタ414に、通信チャンネル用符号生成部427から出力された通信チャンネル用拡散符号が通信チャンネル用マッチドフィルタ417にそれぞれ供給される。

【0023】この一連の操作により、制御チャンネルにおける遅延プロファイルタイミングと通信チャンネルにおける遅延プロファイルタイミングがそれぞれ異なるロングコードタイミングを持っていたとしても、通信チャンネル用マッチドフィルタに正確なタイミングで通信チャンネル用拡散符号を供給することが可能である。

【0024】両方のブランチが基地局BS2に接続されると図9における「(c) ハンドオフ終了」に示すように各部が接続される。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従

来回路では、基地局間ハンドオフの際に全ブランチの制御チャンネル及び通信チャンネルが一斉に移動先の基地局の遅延プロファイルタイミング検出を行う構成となっているため、ハンドオフ時には移動元の基地局との接続が瞬時に完全に切断してしまうというハードハンドオフが行われるという問題点がある。また、それぞれのマッチドフィルタの分だけ遅延プロファイルタイミング検出部を設けているので、遅延プロファイルタイミング検出部は1シンボル分の相関値を格納するメモリが必要なので、回路規模、消費電力が増大してしまうという問題点もある。仮に遅延プロファイルタイミング検出部のみゲート換算すると、2ブランチ分で24000ゲートとなる。消費電力に換算すれば動作クロックが10MHzの場合、およそ700mW程度になり、低消費電力設計にとって無視できない数値となる。

【0026】この発明は、上述した従来の問題点を解決するべくなされたもので、ハンドオフ時の移動元の基地局との完全切断を行うことなく、移動先の基地局との接続を可能にし、また、メモリによる回路規模、消費電力の増大を低減することができるDS-CDMA方式移動局のハンドオフ方式及びその装置を提供することを目的としている。

【0027】

【課題を解決するための手段】この発明に係るDS-CDMA方式移動局のハンドオフ方式は、複数の基地局のサービスエリアを移動局が移動する場合において、上記複数の基地局が互いに異なるロングコードによる拡散符号で拡散された同一情報をほぼ同時刻に送信し、移動局はこれら複数の送信信号を複数のブランチで同時に受信しながら一方の基地局のサービスエリアから他方の基地局のサービスエリアへシームレスに通信を移行するソフトハンドオフ機能を実現するに際し、上記複数のブランチ中の任意の1ブランチのみで移動先の基地局の制御チャンネル及び通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行い、上記ブランチが移動先の基地局に接続された後に他のブランチも同様に順次当該の移動先の基地局の制御チャンネル及び通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出と接続動作を行うようにし、全ブランチが移動先の基地局に接続されるまでは移動元の基地局と移動先の基地局との間で同一情報を受信しながら合成するサイトダイバーシチ受信を行うようにしたものである。

【0028】また、この発明に係るDS-CDMA方式移動局のハンドオフ装置は、受信した無線信号をベースバンド帯に復調する第1及び第2復調部と、ロングコードと通信チャンネルのショートコードを乗算した符号である通信チャンネル用拡散符号を生成する第1及び第2通信チャンネル用符号生成部と、上記第1の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第1又は第2の通信チャンネル用符号生成部から入力される通信チャンネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第1の通信チャンネル

10

20

30

40

50

用マッチドフィルタと、上記第2の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第1又は第2の通信チャネル用符号生成部から入力される通信チャネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第2の通信チャネル用マッチドフィルタと、上記ロングコードと符号は同じであるが、場合によって位相が異なるロングコードと制御チャネルのショートコードを乗算した符号である制御チャネル用拡散符号を生成する第1及び第2の制御チャネル用符号生成部と、上記第1の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第1の制御チャネル用符号生成部から入力される制御チャネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第1の制御チャネル用マッチドフィルタと、上記第2の復調部から入力されるベースバンド信号と上記第2の制御チャネル用符号生成部から入力される制御チャネル用拡散符号との相関を演算及び結果を出力する第2の制御チャネル用マッチドフィルタと、上記第1の通信チャネル用マッチドフィルタ又は第1の制御チャネル用マッチドフィルタから入力される相関結果から遅延プロファイルタイミングを検出する第1の遅延プロファイルタイミング検出部と、上記第2の通信チャネル用マッチドフィルタ又は第2の制御チャネル用マッチドフィルタから入力される相関結果から遅延プロファイルタイミングを検出する第2の遅延プロファイルタイミング検出部と、上記第1の通信チャネル用マッチドフィルタと第1の制御チャネル用マッチドフィルタの出力を切替える第1のセレクタと、上記第2の通信チャネル用マッチドフィルタと第2の制御チャネル用マッチドフィルタの出力を切替える第2のセレクタと、上記第1の通信チャネル用符号生成部と第2の通信チャネル用符号生成部の出力を上記第1及び第2の通信チャネル用マッチドフィルタへ自在に切替接続できる切替スイッチと、上記第1及び第2のセレクタ及び切替スイッチの制御を行う制御部とを備えてなるものである。

【0029】さらに、この発明におけるDS-CDMA方式移動局のハンドオフ装置においては、上記マッチドフィルタをADF (Analog Digital Filter) に置き換えたものである。

【0030】このような構成によれば、ハンドオフ時の移動元の基地局との完全切断を行うことなく、移動先の基地局との接続を可能にし、また、メモリによる回路規模、消費電力の増大を低減することができる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図面に従って説明する。なお、以下に説明する実施の形態において、フェージングの影響低減のために用いられるスペースダイバシティのブランチ数は従来技術において説明したと同様に2としている。

【0032】実施の形態1. 図1は実施の形態1におけるロングコードを用いたDS-CDMA方式移動局のハンドオフ回路構成例を示すブロック図である。図1にお

いて、11はブランチ1の受信信号の復調を行う復調部、12はブランチ2の受信信号の復調を行う復調部である。13はハンドオフ制御を行う制御部である。

【0033】14は復調部11の出力側に設けられ、ブランチ1の通信チャネルと通信チャネル用拡散符号との相関を演算する通信チャネル用マッチドフィルタである。15は復調部11の出力側に設けられ、ブランチ1の制御チャネルと制御チャネル用拡散符号との相関を演算する制御チャネル用マッチドフィルタである。

【0034】16は復調部12の出力側に設けられ、ブランチ2の通信チャネルと通信チャネル用拡散符号との相関を演算する通信チャネル用マッチドフィルタである。17は復調部12の出力側に設けられ、ブランチ2の制御チャネルと制御チャネル用拡散符号との相関を演算する制御チャネル用マッチドフィルタである。

【0035】18はブランチ1の通信チャネル用マッチドフィルタ14、又は制御チャネル用マッチドフィルタ15より入力してきた相関値のいずれかを選択するセレクタである。19はブランチ2の通信チャネル用マッチドフィルタ16、又は制御チャネル用マッチドフィルタ17より入力してきた相関値のいずれかを選択するセレクタである。

【0036】110はブランチ1のセレクタ18によって選択された相関値を基に遅延プロファイルタイミングを検出し、ブランチ1の同期保持を行う遅延プロファイルタイミング検出部である。111はブランチ1の通信チャネル用の拡散符号を出力する通信チャネル用符号生成部であり、112はブランチ1の制御チャネル用の拡散符号を出力する制御チャネル用符号生成部である。

【0037】113はブランチ2のセレクタ19によって選択された相関値を基に遅延プロファイルタイミングを検出し、ブランチ2の同期保持を行う遅延プロファイルタイミング検出部である。114はブランチ2の通信チャネル用の拡散符号を出力する通信チャネル用符号生成部であり、115はブランチ2の制御チャネル用の拡散符号を出力する制御チャネル用符号生成部である。

【0038】116は制御部13からのハンドオフ制御信号により、ブランチ1の通信チャネル符号生成部111、又はブランチ2の通信チャネル符号生成部114から出力される拡散符号の入力を、ブランチ1の通信チャネル用マッチドフィルタ14、又はブランチ2の通信チャネル用マッチドフィルタ16に切替るスイッチである。

【0039】以下、実施の形態1の動作について、図1、図2～図5を用いて説明する。ここで、図2～図5はこの発明の実施の形態1における、ロングコードを用いたDS-CDMA方式移動局のハンドオフ方式を示すための装置の接続関係図であり、図2はハンドオフ前の状態とブランチ2隣接制御チャネル検出状態を示す接続関係図、図3はブランチ2隣接通信チャネル検出状態と

10

20

30

40

50

ブランチ2常時接続状態を示す接続関係図、図4はブランチ1隣接制御チャンネル検出状態とブランチ1隣接通信チャンネル検出状態を示す接続関係図、図5はハンドオフ終了状態を示す接続関係図である。また、これらの図において、図1と同じ符号は図1と同じ又は相当物を示している。

【0040】まず、図1、図2、図3を用いてハンドオフ開始からサイトダイバーシチ受信までの制御の流れを説明する。今、基地局BS1からの信号を2ブランチダイバーシチ受信しているとする。このときは、図2における「(A) ハンドオフ前」で示すように各部が接続される。具体的には、復調部11はブランチ1の受信信号を復調し、復調部12はブランチ2の受信信号を復調する。そして、復調部11は復調信号を通信チャンネル用マッチドフィルタ14、制御チャンネル用マッチドフィルタ15に出力し、復調部12は復調信号を通信チャンネル用マッチドフィルタ16、制御チャンネル用マッチドフィルタ17にそれぞれ出力する。

【0041】ブランチ1の通信チャンネル用マッチドフィルタ14は復調部11から入力された復調信号とスイッチ116から入力された通信チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ18及び通信チャンネル用信号処理部へ出力する。制御チャンネル用マッチドフィルタ15は復調部11から入力された復調信号と制御チャンネル用符号生成部112から入力された制御チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ18及び制御チャンネル用信号処理部へ出力する。

【0042】ブランチ2の通信チャンネル用マッチドフィルタ16は復調部12から入力された復調信号とスイッチ116から入力された通信チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ19及び通信チャンネル用信号処理部へ出力する。制御チャンネル用マッチドフィルタ17は復調部12から入力された復調信号と制御チャンネル用符号生成部115から入力された制御チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ19に出力する。

【0043】相関値演算までの動作は従来技術と同じである。従来技術と同様、ハンドオフ前は基地局BS1の2ブランチダイバーシチ受信を行っているので、通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行う必要はない。従って制御部13は、ブランチ1においては制御チャンネル用マッチドフィルタ15から出力された相関値を、ブランチ2においては制御チャンネル用マッチドフィルタ17から出力された相関値をそれぞれ選択するようにセクタ18及び19を操作する。

【0044】ブランチ1の遅延プロファイルタイミング検出部110はセクタ18から入力された制御チャンネルにおける相関値を基に遅延プロファイルタイミング検出を行い、通信チャンネル用符号生成部111及び制御チャンネル用符号生成部112に対して拡散符号送出タイミング調整を行う。同様に、ブランチ2の遅延プロファイ

ルタイミング検出部113はセクタ19から入力された制御チャンネルにおける相関値を基に遅延プロファイルタイミング検出を行い、通信チャンネル用符号生成部114及び制御チャンネル用符号生成部115に対して拡散符号送出タイミング調整を行う。

【0045】ブランチ1の制御チャンネル用符号生成部112は制御チャンネル用拡散符号を制御チャンネル用マッチドフィルタ15に供給する。同様にブランチ2の制御チャンネル用符号生成部115は制御チャンネル用の拡散符号を制御チャンネル用マッチドフィルタ17に供給する。

【0046】このとき、制御部13は従来技術と同様、図2のハンドオフ前のフローに示したスイッチ構成(図2(A)右欄)になるようにスイッチ116を操作する。これにより、ブランチ1の通信チャンネル用符号生成部111から出力された通信チャンネル用拡散符号がブランチ1、2の通信チャンネル用マッチドフィルタ14及び16に供給される。

【0047】この一連の動作を行っている移動局が基地局BS1の2ブランチダイバーシチ受信を行いながら基地局BS2に接近した場合において、基地局BS1からハンドオフ要求信号が移動局に向けて出力された場合、移動局は基地局BS2へのハンドオフ動作を開始する。

【0048】この場合、最初にロングコードタイミング検出、同定を外部回路で行った後、ブランチ2における基地局BS2の制御チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行う。このときは図2における「(B) ブランチ2隣接制御チャンネル検出」で示すように各部が接続される。具体的には、制御チャンネル用マッチドフィルタ17は復調部12から入力される基地局BS2の復調信号と制御チャンネル用符号生成部115から入力される制御チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ19に出力する。

【0049】このとき、制御部13はセクタ19によって制御チャンネル用マッチドフィルタ17からの相関値を選択し、遅延プロファイルタイミング検出部113に供給する。遅延プロファイルタイミング検出部113はセクタ19から入力された制御チャンネルの相関値を基に、遅延プロファイルタイミングを検出し、制御チャンネル用符号生成部115に対して拡散符号送出タイミング調整を行う。スイッチ116の構成は図2に示すようにハンドオフ前と同じである。

【0050】この動作により、基地局BS1の通信チャンネルの2ブランチダイバーシチ受信を行うと同時に基地局BS2のブランチ2における制御チャンネルの拡散符号送出タイミング調整を行うことができる。

【0051】次に、ブランチ2における基地局BS2の通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行う。このときは図3における「(C) ブランチ2隣接通信チャンネル検出」で示すように各部が接続される。具体的には、通信チャンネル用マッチドフィルタ16は復調部

10

20

30

40

50

12から入力される基地局BS2の復調信号と、スイッチ116から入力される通信チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ19に出力する。

【0052】このとき、制御部13はセクタ19によって通信チャンネル用マッチドフィルタ16からの相関値を選択し、遅延プロファイルタイミング検出部113に供給する。遅延プロファイルタイミング検出部113はセクタ19から入力された通信チャンネルの相関値を基に、遅延プロファイルタイミングを検出し、通信チャンネル用符号生成部114に対して拡散符号送出タイミング調整を行う。

【0053】また、制御部13はスイッチ116の構成を図3(C)右欄に示すようにする。これにより、ブランチ1の通信チャンネル用符号生成部111から出力された通信チャンネル用拡散符号は通信チャンネル用マッチドフィルタ14に供給され、ブランチ2の通信チャンネル用符号生成部114から出力された通信チャンネル用拡散符号は通信チャンネル用マッチドフィルタ16に供給される。

【0054】このとき、ブランチ2の通信チャンネル専用の系は基地局BS2の通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行うために、基地局BS1の通信チャンネルとは切り離される。この動作により、基地局BS1のシングルブランチ受信をブランチ1で行うと同時に、ブランチ2における基地局BS2の通信チャンネルの拡散符号送出タイミング調整を行うことができる。

【0055】次に、前段階で検出したブランチ2における基地局BS2の制御チャンネル及び通信チャンネルの遅延プロファイルタイミングを基に、サイトダイバーシチ受信を行う。このときは図3における「(C)ブランチ2常時接続」で示すように各部が接続される。具体的には、制御部13はブランチ2の制御チャンネル用マッチドフィルタ17から出力される相関値をセクタ19によって選択し、遅延プロファイルタイミング検出部113に供給する。

【0056】遅延プロファイルタイミング検出部113はセクタ19から入力された制御チャンネルの相関値を基に、遅延プロファイルタイミングを検出し、通信チャンネル用符号生成部114、及び制御チャンネル用符号生成部115に対して拡散符号送出タイミング調整を行う。スイッチ116の構成は前段階の基地局BS1のシングルブランチ受信時と変わらない。これにより、基地局BS1と基地局BS2間のサイトダイバーシチ受信を行うことが可能になる。

【0057】次に、図1、図4、図5を用いてサイトダイバーシチ受信からハンドオフ終了までの制御の流れを説明する。まず、基地局BS1と基地局BS2間のサイトダイバーシチ受信確立後、ブランチ1における基地局BS2の制御チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行う。このときは図4における「(E)ブランチ1隣接制御チャンネル検出」で示すように各部が接続され

る。具体的には、制御チャンネル用マッチドフィルタ15は復調部11から入力される基地局BS2の復調信号と、制御チャンネル用符号生成部112から入力される制御チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ18に出力する。

【0058】制御部13は前段階と変わらず、セクタ18、19によって制御チャンネルマッチドフィルタ15、17からの相関値を選択し、遅延プロファイルタイミング検出部110、113にそれぞれ供給している。遅延プロファイルタイミング検出部110はセクタ18から入力された制御チャンネルの相関値を基に、遅延プロファイルタイミングを検出し、制御チャンネル用符号生成部112に対して拡散符号送出タイミング調整を行う。スイッチ116の構成は前段階のサイトダイバーシチ受信時(図3(D))と変わらない。

【0059】この動作により、基地局BS1と基地局BS2の通信チャンネルのサイトダイバーシチ受信を行うと同時に、ブランチ1における基地局BS2の制御チャンネルの拡散符号送出タイミング調整を行うことができる。

【0060】次に、ブランチ1における基地局BS2の通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行う。このときは図4における「(F)ブランチ1隣接通信チャンネル検出」で示すように各部が接続される。具体的には、通信チャンネル用マッチドフィルタ14は復調部11から入力された基地局BS2の復調信号と、スイッチ116から入力される通信チャンネル用拡散符号との相関を演算し、セクタ18に出力する。

【0061】このとき、制御部13はセクタ18によって通信チャンネル用マッチドフィルタ14からの相関値を選択し、遅延プロファイルタイミング検出部110に供給する。遅延プロファイルタイミング検出部110はセクタ18から入力された通信チャンネルの相関値を基に、遅延プロファイルタイミングを検出し、通信チャンネル用符号生成部111に対して拡散符号送出タイミング調整を行う。スイッチ116の構成は前段階のサイトダイバーシチ時と変わらない。

【0062】このとき、ブランチ1の通信チャンネル専用の系は基地局BS2の通信チャンネルの遅延プロファイルタイミング検出を行うために、基地局BS1の通信チャンネルとは切り離される。この動作により、基地局BS2のシングルブランチダイバーシチ受信をブランチ2で行うと同時に、基地局BS2のブランチ1における通信チャンネルの拡散符号送出タイミング調整を行うことができる。

【0063】最後に、前段階で検出したブランチ1における基地局BS2の制御チャンネル及び通信チャンネルの遅延プロファイルタイミングを基に、基地局BS2の2ブランチダイバーシチ受信を行う。このときは図5における「(G)ハンドオフ終了」で示すように各部が接続される。具体的には、制御部13は図5のフローの右欄に



示したスイッチ構成になるようにスイッチ116を操作する。これにより、ブランチ2の通信チャンネル用符号生成部114から出力された通信チャンネル用拡散符号が通信チャンネル用マッチドフィルタ14及び16に供給される。この動作により、基地局BS2の2ブランチダイバ

【0064】実施の形態2. 以下にこの発明の実施の形態2について説明する。実施の形態2は、実施の形態1で示したマッチドフィルタにADF (Analog Digital Filter) を使用するようにしたものである。図6は実施の形態2に係るロングコードを用いたDS-CDMA方式移動局のハンドオフ回路構成例を示しブロック図である。

【0065】図6において、31はブランチ1の受信信号の復調を行う復調部であり、32はブランチ2の受信信号の復調を行う復調部である。33はブランチ1とブランチ2の間に設けられ、ハンドオフ制御を行う制御部である。

【0066】34は復調部31の出力側に設けられ、ブランチ1の通信チャンネルと通信チャンネル用拡散符号との相関を演算する通信チャンネル用ADFである。35は復調部31の出力側に設けられ、ブランチ1の制御チャンネルと制御チャンネル用拡散符号との相関を演算する制御チャンネル用ADFである。

【0067】36は復調部32の出力側に設けられ、ブランチ2の通信チャンネルと通信チャンネル用拡散符号との相関を演算する通信チャンネル用ADFである。37は復調部32の出力側に設けられ、ブランチ2の制御チャンネルと制御チャンネル用拡散符号との相関を演算する制御チャンネル用ADFである。

【0068】38はブランチ1の通信チャンネル用ADF 34、又は制御チャンネル用ADF 35より入力された相関値のいずれかを選択するセクタであり、39はブランチ2の通信チャンネル用ADF 36、又は制御チャンネル用ADF 37より入力された相関値のいずれかを選択するセクタである。

【0069】310はブランチ1のセクタ38によって選択された相関値を基に遅延プロファイルタイミングを検出し、ブランチ1の同期保持を行う遅延プロファイルタイミング検出部であり、311はブランチ1の通信チャンネル用の拡散符号を出力する通信チャンネル用符号生成部である。312はブランチ1の制御チャンネル用の拡散符号を出力する制御チャンネル用符号生成部である。

【0070】313はブランチ2のセクタ39によって選択された相関値を基に遅延プロファイルタイミングを検出し、ブランチ2の同期保持を行う遅延プロファイルタイミング検出部であり、314はブランチ2の通信チャンネル用の拡散符号を出力する通信チャンネル用符号生成部である。315はブランチ2の制御チャンネル用の拡散符号を出力する制御チャンネル用符号生成部である。

【0071】316は制御部33からのハンドオフ制御信号により、ブランチ1の通信チャンネル用符号生成部311、又はブランチ2の通信チャンネル用符号生成部314から出力される拡散符号の入力をブランチ1の通信チャンネル用ADF 34、又はブランチ2の通信チャンネル用ADF 36に切替えるスイッチである。

【0072】実施の形態2における構成自体は実施の形態1で示した回路と変わらないが、実施の形態1における両チャンネル用マッチドフィルタをADF 34、35、36、37に置き換えている点が異なっている。

【0073】ADFはデジタルマッチドフィルタと比べて、回路面積及び消費電力が共に約4分の1と小さくなるので、回路設計の上ではかなり有効になる(参考文献「広帯域DS-CDMA用マッチドフィルタLSI」佐和橋、安達、寿、周等、電子情報通信学会、無線通信システム研究会、RCS96-01)。

【0074】

【発明の効果】上述したように本発明のDS-CDMA方式移動局のハンドオフ方式及び装置によれば、ハンドオフ時には移動元の基地局と接続していると同時に移動先の基地局の遅延プロファイルタイミング検出、接続動作を行うことができるので、ソフトハンドオフを行うことができ、移動元の基地局との完全切断を避けることができる。また、遅延プロファイルタイミング検出部を制御チャンネル、通信チャンネル毎に切替えて使用することにより、メモリを1個に削減しているのでメモリによる回路規模、消費電力を従来と比べて半分に抑えることができる。さらに、マッチドフィルタをADFに置き換えることにより、更なる回路規模及び消費電力の低減を図ることが可能になり、その効果は著しい。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1におけるロングコードを用いたDS-CDMA方式移動局のハンドオフ回路構成例を示すブロック図である。

【図2】ハンドオフ前の状態とブランチ2隣接制御チャンネル検出状態を示す接続関係図である。

【図3】ブランチ2隣接通信チャンネル検出状態とブランチ2常時接続状態を示す接続関係図である。

【図4】ブランチ1隣接制御チャンネル検出状態とブランチ1隣接通信チャンネル検出状態を示す接続関係図である。

【図5】ハンドオフ終了状態を示す接続関係図である。

【図6】実施の形態2におけるロングコードを用いたDS-CDMA方式移動局のハンドオフ回路構成例を示すブロック図である。

【図7】従来のDS-CDMA方式移動局のハンドオフ回路構成例を示すブロック図である。

【図8】従来技術におけるハンドオフ前の状態と隣接チャンネルタイミング検出状態を示す接続関係図である。

【図9】従来技術におけるハンドオフ終了状態における

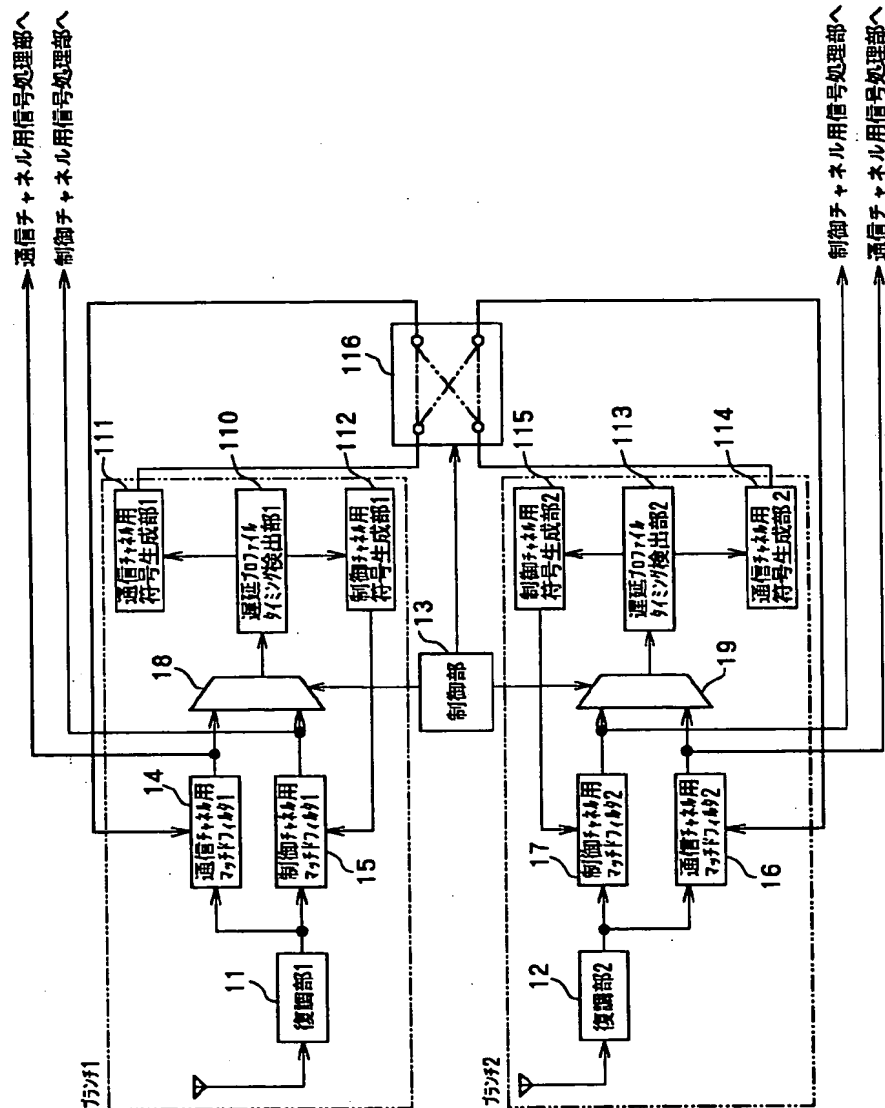
接続関係図である。

【符号の説明】

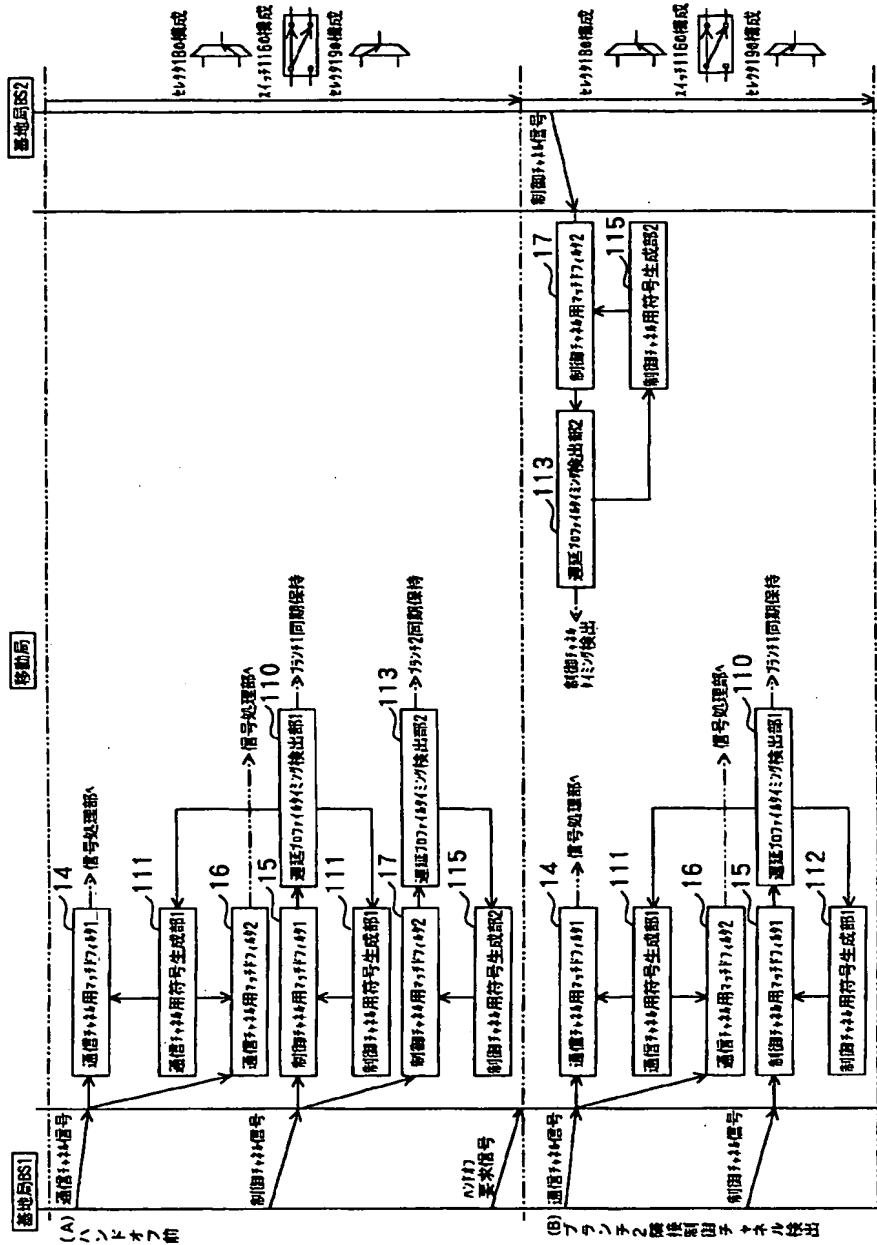
- 11、12、31、32 復調部  
 13、33 制御部  
 14、16 通信チャネル用マッチドフィルタ  
 15、17 制御チャネル用マッチドフィルタ  
 18、19、38、39 セレクタ

- 110、113、310、313 遅延プロファイルタ  
 イミング検出部  
 111、114、311、314 通信チャネル用符号  
 生成部  
 112、115、312、315 制御チャネル符号生  
 成部  
 116、316 スイッチ

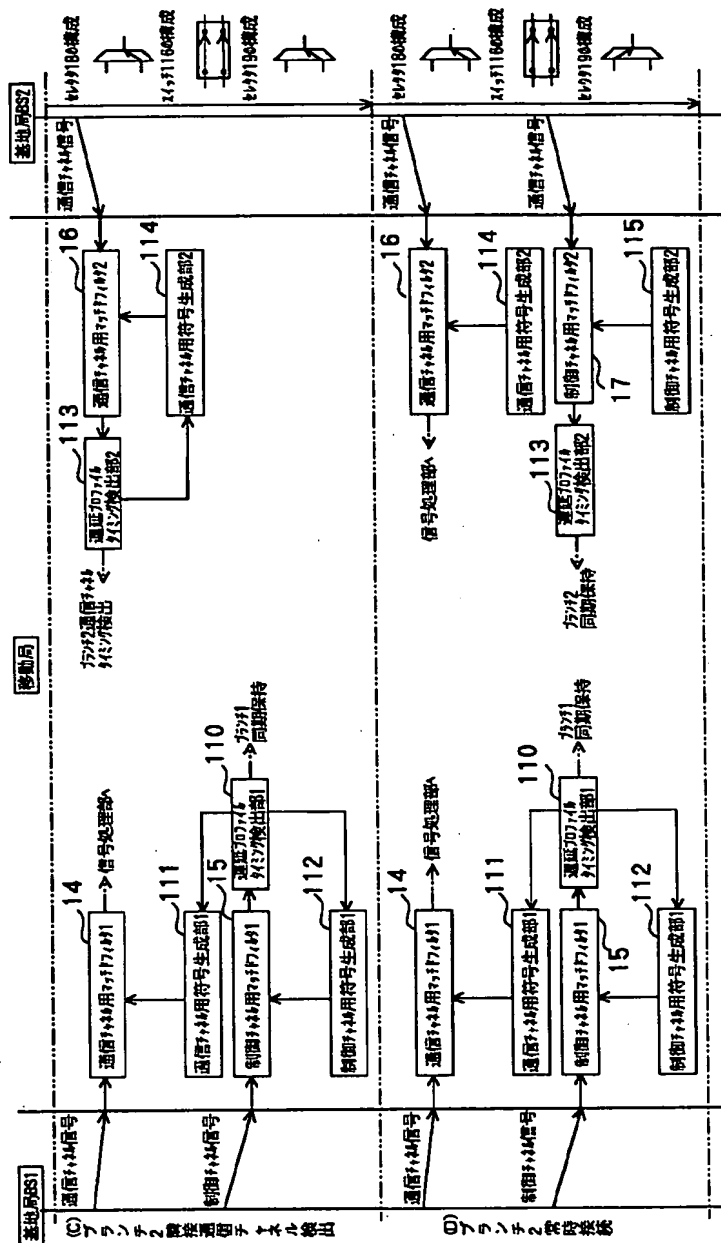
【図1】



【図2】



【図 3】



基地局BS1

基地局BS2

移動局

図5

図6

図7

図8

図9

図10

図11

図12

図13

図14

図15

図16

図17

図18

図19

図20

図21

図22

図23

図24

図25

図26

図27

図28

図29

図30

図31

図32

図33

図34

図35

図36

図37

図38

図39

図40

図41

図42

図43

図44

図45

図46

図47

図48

図49

図50

図51

図52

図53

図54

図55

図56

図57

図58

図59

図60

図61

図62

図63

図64

図65

図66

図67

図68

図69

図70

図71

図72

図73

図74

図75

図76

図77

図78

図79

図80

図81

図82

図83

図84

図85

図86

図87

図88

図89

図90

図91

図92

図93

図94

図95

図96

図97

図98

図99

図100

図101

図102

図103

図104

図105

図106

図107

図108

図109

図110

図111

図112

図113

図114

図115

図116

図117

図118

図119

図120

図121

図122

図123

図124

図125

図126

図127

図128

図129

図130

図131

図132

図133

図134

図135

図136

図137

図138

図139

図140

図141

図142

図143

図144

図145

図146

図147

図148

図149

図150

図151

図152

図153

図154

図155

図156

図157

図158

図159

図160

図161

図162

図163

図164

図165

図166

図167

図168

図169

図170

図171

図172

図173

図174

図175

図176

図177

図178

図179

図180

図181

図182

図183

図184

図185

図186

図187

図188

図189

図190

図191

図192

図193

図194

図195

図196

図197

図198

図199

図200

図201

図202

図203

図204

図205

図206

図207

図208

図209

図210

図211

図212

図213

図214

図215

図216

図217

図218

図219

図220

図221

図222

図223

図224

図225

図226

図227

図228

図229

図230

図231

図232

図233

図234

図235

図236

図237

図238

図239

図240

図241

図242

図243

図244

図245

図246

図247

図248

図249

図250

図251

図252

図253

図254

図255

図256

図257

図258

図259

図260

図261

図262

図263

図264

図265

図266

図267

図268

図269

図270

図271

図272

図273

図274

図275

図276

図277

図278

図279

図280

図281

図282

図283

図284

図285

図286

図287

図288

図289

図290

図291

図292

図293

図294

図295

図296

図297

図298

図299

図300

図301

図302

図303

図304

図305

図306

図307

図308

図309

図310

図311

図312

図313

図314

図315

図316

図317

図318

図319

図320

図321

図322

図323

図324

図325

図326

図327

図328

図329

図330

図331

図332

図333

図334

図335

図336

図337

図338

図339

図340

図341

図342

図343

図344

図345

図346

図347

図348

図349

図350

図351

図352

図353

図354

図355

図356

図357

図358

図359

図360

図361

図362

図363

図364

図365

図366

図367

図368

図369

図370

図371

図372

図373

図374

図375

図376

図377

図378

図379

図380

図381

図382

図383

図384

図385

図386

図387

図388

図389

図390

図391

図392

図393

図394

図395

図396

図397

図398

図399

図400

図401

図402

図403

図404

図405

図406

図407

図408

図409

図410

図411

図412

図413

図414

図415

図416

図417

図418

図419

図420

図421

図422

図423

図424

図425

図426

図427

図428

図429

図430

図431

図432

図433

図434

図435

図436

図437

図438

図439

図440

図441

図442

図443

図444

図445

図446

図447

図448

図449

図450

図451

図452

図453

図454

図455

図456

図457

図458

図459

図460

図461

図462

図463

図464

図465

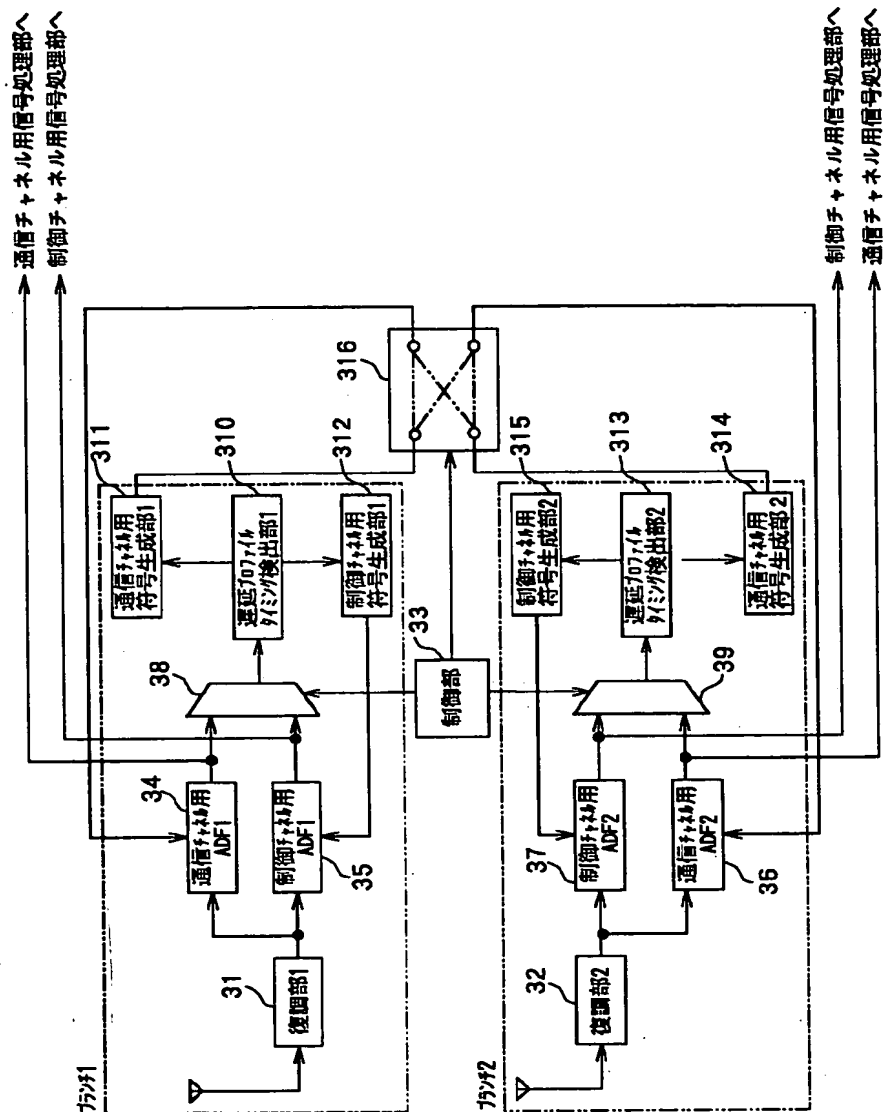
図466

図467

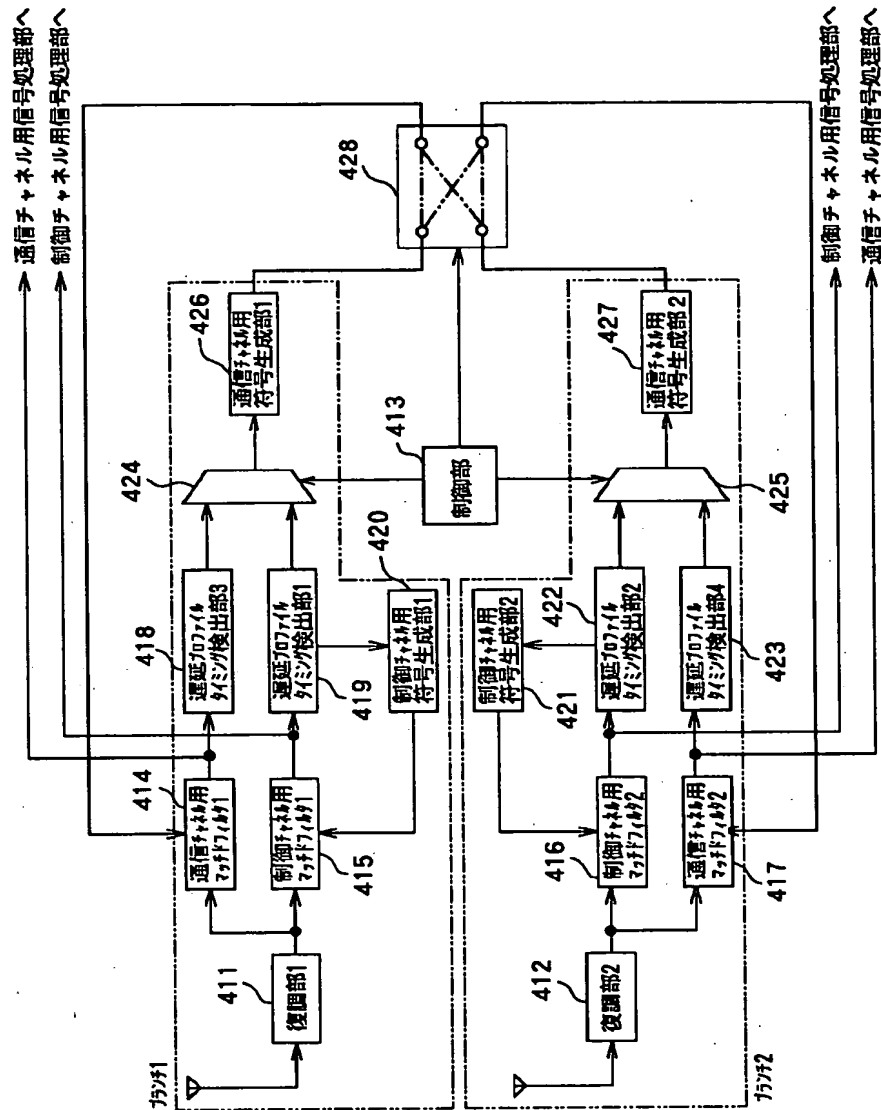
図4



【図6】

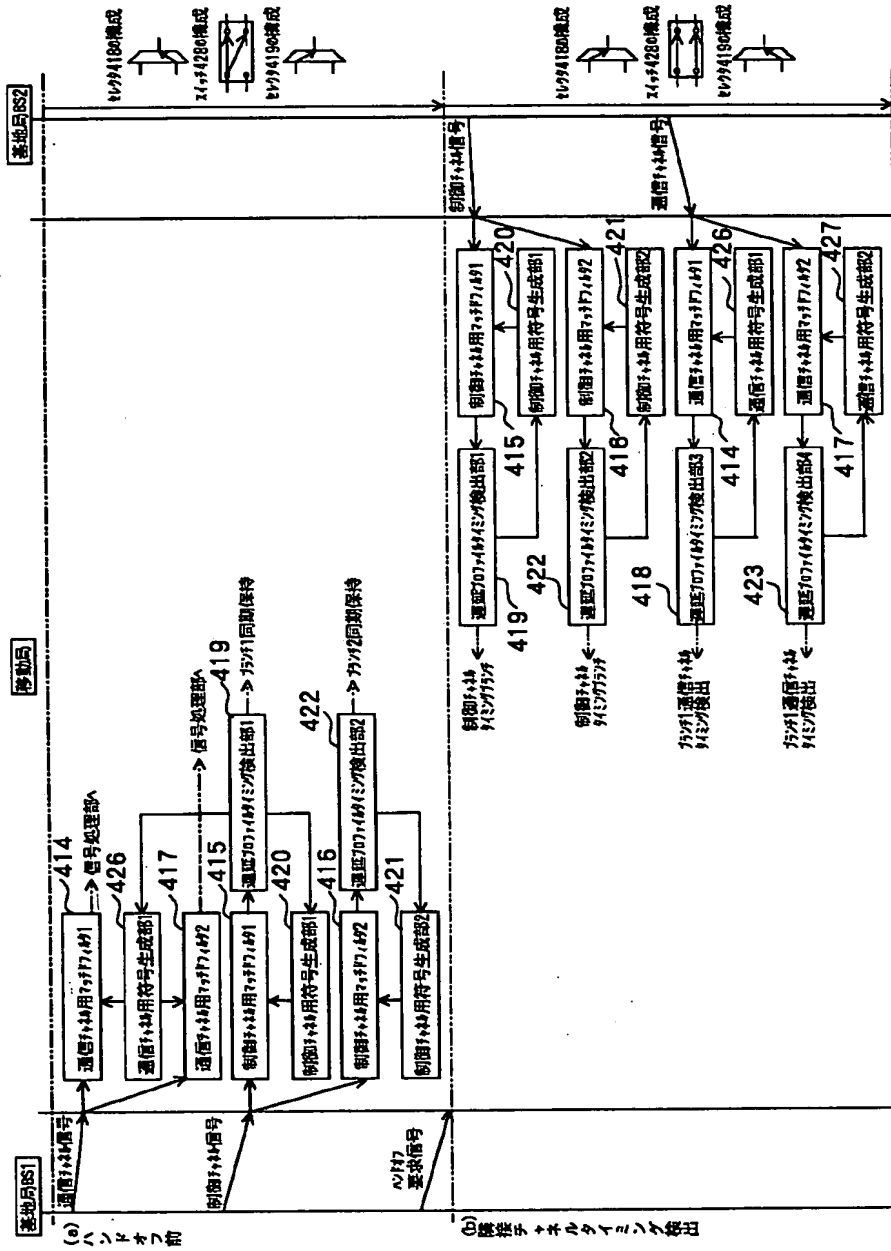


【図7】





【图 8】



【図9】

